

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-307170  
 (43)Date of publication of application : 02.11.2001

(51)Int.CI.

G07D 7/12

(21)Application number : 2000-119693  
 (22)Date of filing : 20.04.2000

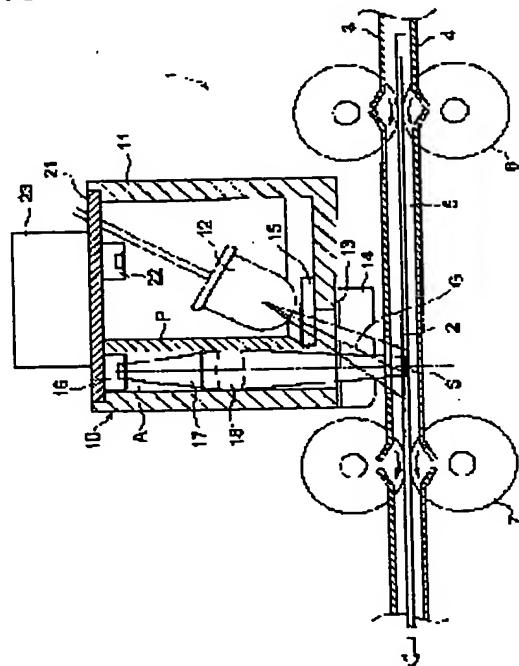
(71)Applicant : NIDEC COPAL CORP  
 (72)Inventor : KAMIJO HIDEAKI

## (54) FLUORESCENT THREAD DETECTOR OF PAPER SHEETS

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a fluorescent thread detector of paper sheets capable of detecting a fluorescent thread simply and surely.

SOLUTION: The fluorescent thread detector of paper sheets 10 irradiates the fluorescent threads S provided at a paper money 2 with ultraviolet rays by an ultraviolet LED 12 to detect the fluorescence emitted from the thread S by a photo sensor 16. In front of the sensor 16 within a casing 11, an infrared cut filter 17 and a condenser 18 with a long wavelength transmission filter function are provided. In cooperation with these filter 17 and the condenser 18, a fluorescent transmission wavelength band including only the fluorescent wavelength peak of the red fluorescent thread of the smallest fluorescent quantity among respective fluorescent wavelength peaks of red, yellow green and blue fluorescent thread being the object of detection is formed.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2001-307170  
(P2001-307170A)

(43)公開日 平成13年11月2日(2001.11.2)

(51) Int.Cl.'

識別記号

FI  
G07D 7/12

テ-マコ-ト(参考)  
3 E 0 4 1

審査請求 未請求 請求項の数3 OL (全5頁)

(21)出願番号 特願2000-119693(P2000-119693)

(22)出願日 平成12年4月20日(2000.4.20)

(71) 出願人 000001225  
日本電産コバル株式会社  
東京都板橋区志村2丁目18番10号

(72) 発明者 上條 秀章  
東京都板橋区志村2丁目18番10号 日本電  
産コバル株式会社内

(74) 代理人 100088155  
弁理士 長谷川 芳樹 (外2名)

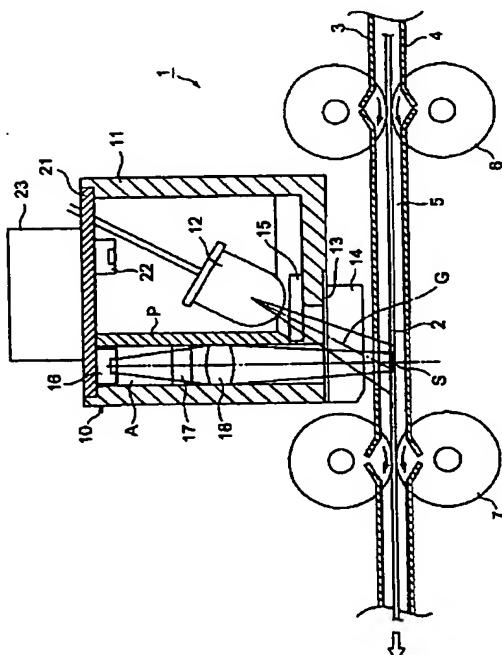
Fターム(参考) 3E041 AA01 AA02 AA10 BB03 BB04  
BB05 CA03 CA09 EA01

(54) 【発明の名称】 紙葉類の蛍光スレッド検出装置

### (5) 【要約】

【課題】 蛍光スレッドを簡単かつ確実に検出することのできる紙葉類の蛍光スレッド検出装置を提供する。

【解決手段】 紙葉類の蛍光スレッド検出装置10は、紙幣2に設けられた蛍光スレッドSに紫外線LED12より紫外線を照射し、蛍光スレッドSから発する蛍光をフォトセンサ16で検出する。筐体11内でフォトセンサ16の前方には、赤外線カットフィルタ17と長波長透過フィルタ機能付きの集光レンズ18とが設けられている。これらフィルタ17と集光レンズ18との協働によって、検出対象となる赤、黄緑、青の蛍光スレッドSの各蛍光波長ピークのうち、蛍光量が最も小さい赤色の蛍光スレッドの蛍光波長ピークのみを含む蛍光透過波長帯域を形成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 紙葉類に設けられた蛍光スレッドを検出する紙葉類の蛍光スレッド検出装置であって、

筐体内に収容され、前記紙葉類の前記蛍光スレッドに向けて紫外線を照射する発光素子と、

前記筐体内に収容され、前記紫外線の照射により前記蛍光スレッドから発する蛍光を検出する受光素子と、前記筐体内で前記受光素子の前方に収容され、前記受光素子に入射する光のうちの赤外成分をカットする赤外線カットフィルタと、

前記筐体内で前記受光素子の前方に収容され、前記受光素子に入射する光のうちの、前記蛍光スレッドの蛍光波長ピークを含む所定の波長帯域以上の光を透過させる長波長透過フィルタとを備え、

前記赤外線カットフィルタと前記長波長透過フィルタとの協働によって、検出対象となる複数種の前記蛍光スレッドの各蛍光波長ピークのうち、蛍光量が最も小さい蛍光スレッドの蛍光波長ピークのみを含む蛍光透過波長帯域を形成したことを特徴とする紙葉類の蛍光スレッド検出装置。

【請求項2】 前記赤外線カットフィルタは、略650nm以上の波長をカットするフィルタであり、

前記長波長透過フィルタは、略600nm以上の波長を透過させるフィルタであることを特徴とする請求項1記載の紙葉類の蛍光スレッド検出装置。

【請求項3】 前記筐体内で前記受光素子の前方に収容され、前記蛍光スレッドから発する蛍光を集光して前記受光素子に導く集光レンズを更に備えたことを特徴とする請求項1または2記載の紙葉類の蛍光スレッド検出装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、紙幣、伝票、証券などの紙葉類に設けられたセキュリティ用の蛍光スレッドを検出する紙葉類の蛍光スレッド検出装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来における紙葉類のスレッド検出装置としては、例えば特表平10-511784号公報がある。この公報に記載された紙葉類のスレッド検出装置は、銀行券やその他の証券に用いられるようなセキュリティ用のスレッドを読み取るものである。このスレッドは、各セグメントがデジタル値を示すようにコード化された金属製の磁気スレッドであり、この磁気スレッドを磁気ヘッドで読み取るように構成されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、前述した従来のスレッド検出装置は、スレッドの磁気性に着目し、コード化された磁気の読み取りを目的とした装置であり、スレッドの蛍光性に着目したものではない。ま

た、スレッドの有無を識別する方法として、CCDカメラを用いて画像認識させることも考えられるが、この方法を実現させる装置は、高価であり、しかも、スレッド内に含まれている蛍光成分を判別するためには複雑な画像処理を行う必要があるといった問題点があった。

【0004】 本発明の目的は、蛍光スレッドを簡単かつ確実に検出することのできる紙葉類の蛍光スレッド検出装置を提供することである。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明は、紙葉類に設けられた蛍光スレッドを検出する紙葉類の蛍光スレッド検出装置であって、筐体内に収容され、紙葉類の蛍光スレッドに向けて紫外線を照射する発光素子と、筐体内に収容され、紫外線の照射により蛍光スレッドから発する蛍光を検出する受光素子と、筐体内で受光素子の前方に収容され、受光素子に入射する光のうちの赤外成分をカットする赤外線カットフィルタと、筐体内で受光素子の前方に収容され、受光素子に入射する光のうちの、蛍光スレッドの蛍光波長ピークを含む所定の波長帯域以上の光を透過させる長波長透過フィルタとを備え、赤外線カットフィルタと長波長透過フィルタとの協働によって、検出対象となる複数種の蛍光スレッドの各蛍光波長ピークのうち、蛍光量が最も小さい蛍光スレッドの蛍光波長ピークのみを含む蛍光透過波長帯域を形成したことを特徴とするものである。

【0006】 このように赤外線カットフィルタ及び長波長透過フィルタを設けることにより、複数種の蛍光スレッドのうち、蛍光量が最も小さい蛍光スレッドだけでなく、蛍光量の大きい他の蛍光スレッドの判別も可能となる。すなわち、上記の蛍光透過波長帯域は、複数種の蛍光スレッドの各蛍光波長ピークのうち、蛍光量が最も小さい蛍光スレッドの蛍光波長ピークのみを含むように形成されるので、蛍光量の大きい他の蛍光スレッドの検出においては、蛍光スレッドの蛍光波長ピークから外れた蛍光波長帯域の裾部分の蛍光レベルが検出されることがある。しかし、蛍光スレッドは、蛍光波長ピークを含む蛍光波長帯域が広いほど、蛍光量が大きくなるという蛍光分光特性を有している。従って、蛍光量の大きな蛍光スレッドでは、蛍光量の小さな蛍光スレッドに比べて蛍光波長帯域が広くなるため、蛍光波長帯域の裾部分であっても比較的高い蛍光エネルギー量が得られることになる。これにより、複数種の蛍光スレッドの検出が簡単かつ確実に行える。このとき、蛍光透過波長帯域は、蛍光量の最も小さい蛍光スレッドに基づいて形成されるので、そのような蛍光量の最も小さい蛍光スレッドに関しては、蛍光スレッドの判別を詳明に行うことができる。

【0007】 好ましくは、赤外線カットフィルタは、略650nm以上の波長をカットするフィルタであり、長波長透過フィルタは、略600nm以上の波長を透過させるフィルタである。蛍光には、赤、黄緑、青など様々

なものが存在するが、この中で蛍光量が最も小さい赤色の蛍光スレッドの蛍光波長ピークは、620～630 nm程度である。従って、赤外線カットフィルタ及び長波長透過フィルタを上記のように構成することで、蛍光透過波長帯域は約600～650 nmとなるため、赤色の蛍光スレッドの判別が鮮明に行えると共に、黄緑色や青色の蛍光スレッドの判別も確実に行える。

【0008】また、好ましくは、筐体内で受光素子の前方に収容され、蛍光スレッドから発する蛍光を集光して受光素子に導く集光レンズを更に備える。これにより、筐体と紙幣との間隔にかかわらず、常に一定の読み分解能を保持できるので、紙幣のバタツキに対して有利となる。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る紙葉類の蛍光スレッド検出装置の好適な実施形態について図面を参照して詳細に説明する。

【0010】図1は、本発明に係る蛍光スレッド検出装置の一実施形態を有する紙葉類検査機器の要部を示す拡大断面図である。この紙葉類検査機器1で検査対象になっているのは、紙葉類の一例である紙幣2（図2参照）であり、具体的には、米国のドル紙幣や墨国のペソ紙幣等である。このような紙幣2には、幅2 mm程度のセキュリティ用の蛍光スレッドSが印刷されている。この蛍光スレッドSは、金属製の薄膜として形成され、その内部には蛍光を発する物質が含有されている。

【0011】このような紙幣2を検査する紙葉類検査機器1は、上下のガイド板3、4で挟まれるように形成された直線的な搬送経路5を有している。この搬送経路5の途中には搬送ローラ6、7が配置され、各搬送ローラ6、7によって紙幣2が排出側に向けて確実に搬送される。また、搬送経路5の途中には、金種を識別する紙幣認識装置（図示せず）が配置されている。

【0012】この紙幣認識装置の内部は、図示しないが、LEDなどの光源によって紙幣2の表面を照らし、紙幣2からの反射光をCCDカメラで捕捉する構造をもっている。そして、このカメラで撮像された画像と既知の画像データとの照合を行い、紙幣2の金種を判別している。しかし、近年、カラーコピーの高精度化によって、画像認識だけでは、紙幣2の真偽を判別し難い状態になっている。

【0013】そこで、紙幣認識装置（図示せず）の上流側に蛍光スレッド検出装置10を配置させる。この蛍光スレッド検出装置10は筐体11を有し、この筐体内11には、紙幣2の搬送経路5に向けて紫外線を照射する発光素子である例えば2組の紫外線LED12（図1では1組のみ図示）が収容されている。ここで利用するLED12は、可視光成分が含まれた紫外線ランプである。そして、光源としてLED12を採用する理由は、筐体11が小さくても収容スペースが少なくてよく、輝

度のばらつきが少なく、経時的な光変動が少ないといったメリットをもっているからである。

【0014】筐体11の下面には、光を外部に取り出すための窓部13が設けられ、この窓部13には、接着剤等で防塵ガラス板14が嵌め込まれている。この防塵ガラス板14としては、紫外線透過率が極めて高い石英ガラスが採用されている。防塵ガラス板14と紫外線LED12との間には紫外線透過フィルタ15が配置され、この紫外線フィルタ15は紫外線LED12の光軸G上に位置する。紫外線LED12から出射された光は、紫外線透過フィルタ15を通過することによって、紫外成分（例えば200～400 nm程度）が防塵ガラス板14を介して搬送経路5に放出される。そして、搬送経路5を通り防塵ガラス板14の真下まで送り込まれた紙幣2の蛍光スレッドSに紫外線が照射されることになる。

【0015】また、筐体11の遮光壁Pによって形成した空間A内には、紫外線の照射により蛍光スレッドSから励起される蛍光を検出するための受光素子であるフォトセンサ16が収容されている。このフォトセンサ16は、蛍光スレッドSから発する蛍光のレベルに応じた電気信号（電流信号）を出力する。

【0016】筐体11内において、防塵ガラス板14とフォトセンサ16との間には、赤外線カットフィルタ17が配置されている。この赤外線カットフィルタ17を採用する理由は、蛍光スレッドSから励起される蛍光に混じって赤外線波長成分が存在することが種々の実験で明らかにされており、蛍光スレッドSの蛍光成分の判別を鮮明に行うためには僅かな赤外成分をも除去する必要があるからである。

【0017】また、筐体11内において、防塵ガラス板14と赤外線カットフィルタ17との間には、蛍光スレッドSから発する蛍光を集光してフォトセンサ16に導く集光レンズ18が配置されている。この集光レンズ18は、図1及び図3に示すように、プラスチック製のロットレンズ等で構成され、蛍光スレッドSで励起された蛍光のみをフォトセンサ16に入射させるようにする。このような集光レンズ18によって蛍光の絞り込みを行うことにより、窓部13（防塵ガラス板14）と紙幣2との間隔にかかわらず、常に一定の幅を読み取ることができる。従って、紙幣2が搬送される際、紙幣2のバタツキが生じても、バタツキの無い状態とほぼ同じ読み分解能を保持できる。このとき、LEDの発光指向特性を利用して、紙幣2が紫外線LED12に対して離れるに従って光量が上がるよう、紫外線LED12を位置させるのが好ましい。この場合には、紫外線LED12と紙幣2との間隔にかかわらず、蛍光スレッドSからの蛍光成分の受光量として、常に一定の出力電圧が得られることになる。このため、紙幣2が搬送される際、紙幣2のバタツキが生じても、バタツキの無い状態とほぼ同じ信号を得ることができる。

【0018】このような集光レンズ18は、フォトセンサ16に入射する光のうちの、蛍光スレッドSの蛍光波長ピークを含む所定の蛍光波長帯域以上の光を透過させる長波長透過フィルタ機能を備えている。

【0019】ここで、紫外線によって励起された蛍光には、赤、黄緑、青など様々なもののが存在するが、この蛍光色の違いによって蛍光波長帯域が異なり、それに伴って蛍光量も異なる。具体的には、蛍光波長帯域が広いほど、蛍光量が大きくなる。

【0020】ところで、図2に示すような紙幣2には、その金種毎に、蛍光色の異なる蛍光スレッドSが設けられている場合がある。一例として、赤、黄緑、青の蛍光スレッドSを紙幣2に設けた時の各蛍光スレッドSの蛍光分光特性を図4に示す。図4(a)は赤色の蛍光スレッドを示し、図4(b)は黄緑色の蛍光スレッドを示し、図4(c)は青色の蛍光スレッドを示している。この図から分かるように、赤、黄緑、青の各蛍光スレッドのうち、蛍光波長ピークが620～630nm程度である赤色の蛍光スレッドの蛍光波長帯域が最も狭く、これに伴って蛍光量が最も小さい。

【0021】上記の長波長透過フィルタ機能付きの集光レンズ18及び赤外線カットフィルタ17は、これらの協働により、赤、黄緑、青の蛍光スレッドの各蛍光波長ピークP<sub>1</sub>～P<sub>3</sub>のうち、蛍光量が最も小さい赤色の蛍光スレッドの蛍光波長ピークP<sub>1</sub>のみを含む蛍光透過波長帯域Fを形成するものである。具体的には、赤外線カットフィルタ17は、約650nm以上の波長をカットするフィルタであり、長波長透過フィルタ機能付きの集光レンズ18は、約600nm以上の波長を透過させるフィルタである。これにより、蛍光透過波長帯域Fは、600～650nmとなる。

【0022】このように蛍光量が最も小さい赤色の蛍光スレッドに合わせて蛍光透過波長帯域Fを形成することにより、赤色の蛍光スレッドの判別を鮮明に行うことができる。なお、ここでは、赤色の蛍光が赤外線の波長スペクトルに隣接するものであることも考慮して、約650nm以上の波長をカットするようにしている。

【0023】さらに、赤色の蛍光スレッドのみならず、黄緑色や青色の蛍光スレッドの判別を行ふことも可能にする。例えば、黄緑色の蛍光スレッドの検出においては、図4(b)に示すように、蛍光スレッドの蛍光波長ピークP<sub>2</sub>から外れた蛍光波長帯域の裾部分の蛍光レベルが検出される。しかし、黄緑色の蛍光スレッドの蛍光波長帯域は、赤色の蛍光スレッドの蛍光波長帯域に比べて十分に広いため、その分蛍光量が大きくなる。このため、蛍光波長帯域の裾部分であっても、比較的高い蛍光エネルギーが得られることになり、これにより蛍光スレッドの有無の検出が簡単かつ確実に行える。また、青色の蛍光スレッドに関しては、上記と同様である。

【0024】また、長波長透過フィルタ機能付きの集光レンズ18により、受光素子に入射する光のうちの紫外外成分も確実に除去されるので、紙幣7の表面で反射した紫外線がノイズとして受光素子16に入射して誤検出を起こすことが回避される。

【0025】なお、ここでは、防塵ガラス板14と赤外線カットフィルタ17との間に長波長透過フィルタ機能付き集光レンズ18を設けたが、長波長透過フィルタと集光レンズとを別部材で構成してもよい。また、集光レンズの代わりに、スリット孔を有するスリット板を設け、スリット孔によって蛍光の絞り込みを図るようにしてもよい。

【0026】図1に戻り、筐体11の上面部にはプリント基板21が設けられ、このプリント基板21には、フォトセンサ16からの出力電流を電圧に変換して増幅するアンプ回路が設けられている。プリント基板21の内面には、紫外線LED12の出力をモニタする出力モニタ用フォトセンサ22が取り付けられている。また、プリント基板21の上面には外部接続用コネクタ23が接続され、アンプ回路の出力信号が外部接続用コネクタ23を介して外部の判別手段に送られ、真偽判別または金種判別が行われる。

【0027】本発明は、前述した実施形態に限定されるものではない。例えば、本発明に適用する紙幣類は、紙幣に限定されるものではなく、伝票又は証券などであってもよい。

【0028】

【発明の効果】本発明によれば、赤外線カットフィルタと長波長透過フィルタとの協働によって、検出対象となる複数種の蛍光スレッドの各蛍光波長ピークのうち、蛍光量が最も小さい蛍光スレッドの蛍光波長ピークのみを含む蛍光透過波長帯域を形成したので、蛍光スレッドを簡単かつ確実に検出することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る蛍光スレッド検出装置の一実施形態を示す断面図である。

【図2】一般的な紙幣を代表して示した図である。

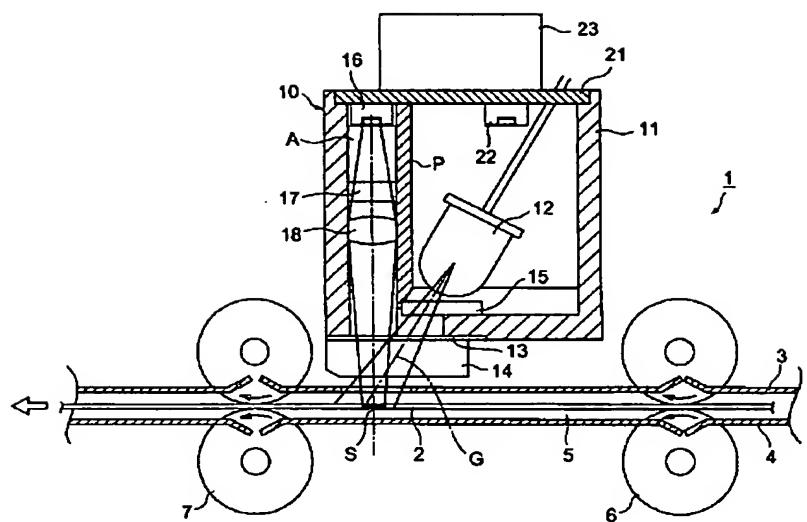
【図3】図1に示す蛍光スレッド検出装置の底面図である。

【図4】図2に示す蛍光スレッドの種類に対応した赤色、黄緑色、青色の各蛍光分光特性を示した図である。

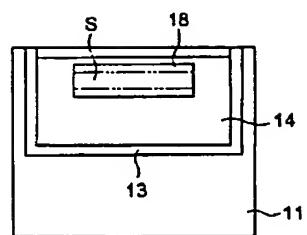
【符号の説明】

7…紙幣(紙幣類)、10…蛍光スレッド検出装置、11…筐体、12…紫外線LED(発光素子)、16…フォトセンサ(受光素子)、17…赤外線カットフィルタ、18…長波長透過フィルタ機能付きの集光レンズ(長波長透過フィルタ、集光レンズ)、S…蛍光スレッド。

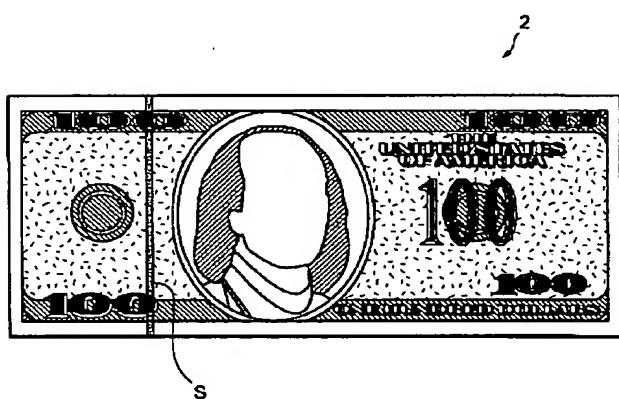
【図1】



【図3】



【図2】



【図4】

